

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office europeen des brevets



(11) Numéro de publication : 0 478 438 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : 91402534.1

(51) Int. Cl.⁵ : G08G 1/0969

(22) Date de dépôt : 24.09.91

(30) Priorité : 28.09.90 FR 9011993

(43) Date de publication de la demande :
01.04.92 Bulletin 92/14

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : SOCIETE D'APPLICATIONS
GENERALES D'ELECTRICITE ET DE
MECANIQUE SAGEM
6, Avenue d'Iéna
F-75783 Paris Cedex 16 (FR)

(72) Inventeur : Babsky, Jean
2 rue Vieille de l'Hermitage
F-95300 Pontoise (FR)
Inventeur : Millet, François
18 Bord de la Ravinière
F-95520 Osny (FR)

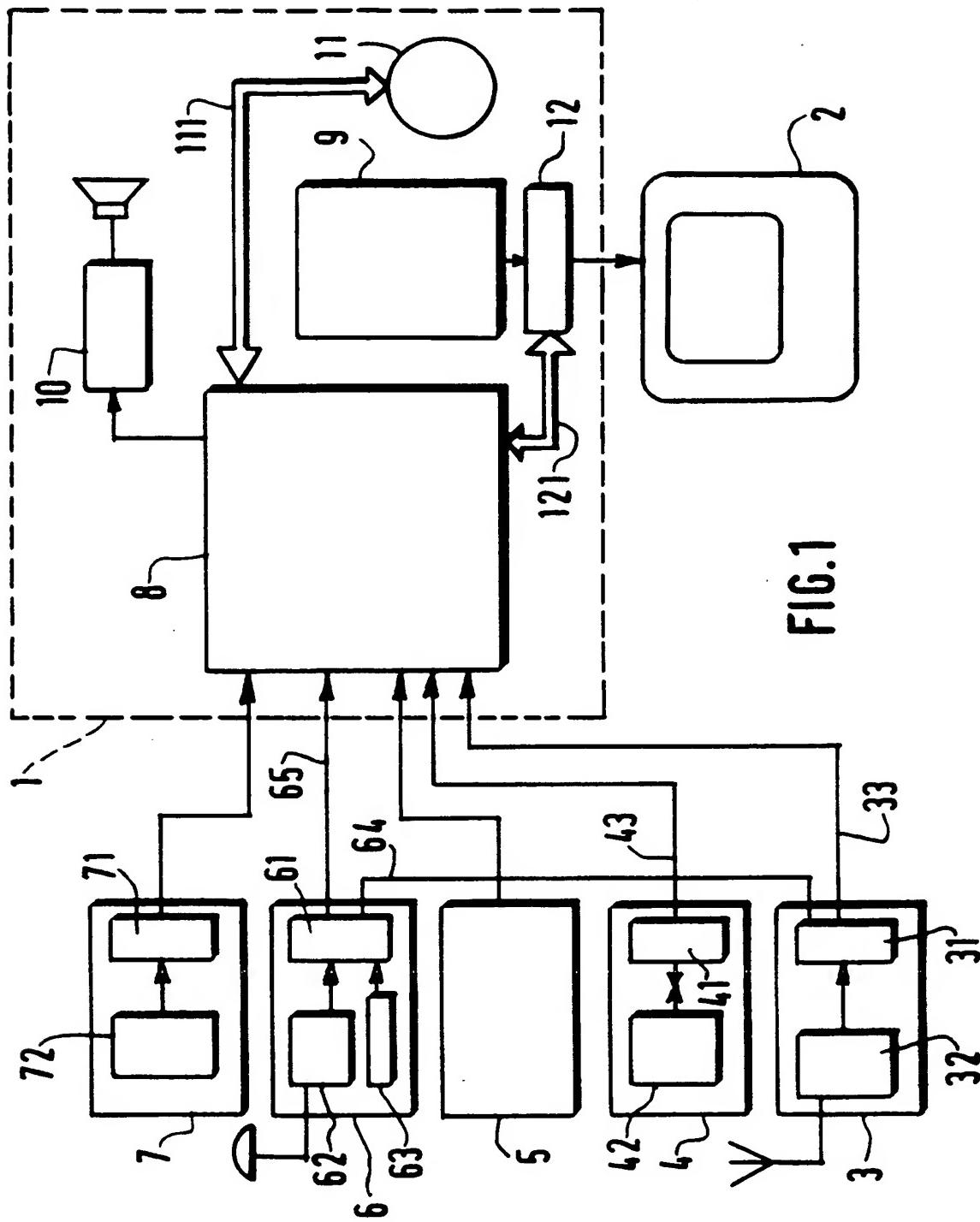
(74) Mandataire : Bloch, Gérard et al
2, square de l'Avenue du Bois
F-75116 Paris (FR)

(54) Récepteur de bord d'aide à la navigation automobile.

(57) Le récepteur est destiné à recevoir, par des émetteurs et un canal de radiodiffusion spécifique, des messages codés contenant au moins des localisations de problèmes d'une suite finie de localisations mise en mémoire (11) dans le récepteur et comprenant des moyens (32) de décodage de messages et des moyens (8-12, 2) de restitution de ceux-ci sous forme accessible à un automobiliste. Le récepteur comporte aussi une mémoire (11) de stockage de pixels représentatifs de cartes routières, des moyens (8) d'affichage de portions de ces cartes sur un terminal de visualisation (2) et des moyens (8) de restitution graphique des localisations de problèmes des messages sur le terminal (2). Quand un problème de circulation produit ses effets sur un tronçon de route entre deux points, ce tronçon est matérialisé sur une portion de carte affichée par substitution, aux pixels du tronçon, des pixels d'une couleur particulière.

EP 0 478 438 A1

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS



La présente invention concerne un récepteur de bord d'aide à la navigation automobile destiné à recevoir, par des émetteurs et un canal de radiodiffusion spécifique, des messages codés contenant au moins des localisations de problèmes d'une suite finie de localisations mise en mémoire dans le récepteur et comprenant des moyens de décodage des messages et des moyens de restitution de ceux-ci sous forme accessible à un automobiliste.

On connaît déjà, comme système d'aide à la navigation automobile, le système de données radio RDS (Radio Data System) qui, à partir d'émetteurs à modulation de fréquence et par un canal de messages de trafic TMC (Traffic message channel), transmet à des véhicules équipés d'un récepteur RDS des informations numériques sur les conditions de circulation, la météorologie et d'autres services encore. Ce système est intéressant pour signaler les problèmes de circulation, essentiellement les bouchons, et, plus précisément, leurs localisations.

Le système RDS s'appuie sur une table de référence, contenant notamment des numéros associés de façon biunivoque à des localisations de problèmes prédéterminées. La table des localisations de problèmes (table PL) est mise en mémoire dans le récepteur de bord. Quand un problème surgit, qui peut être décelé par un système automatique, des services de police ou de gendarmerie, des services municipaux, par exemple, il est mis en forme, codé, puis transmis sous forme de trains d'octets par RDS sur le canal TMC.

Un problème peut être défini, ou expliqué, par

- une cause (accident, par exemple),
- un effet (bouchon, ralentissement),
- un point A, si le problème est ponctuellement localisé, deux points A et B, si le problème produit son effet entre ces deux points (bouchon, ralentissement), une distance à partir d'un point A (ralentissement, bouchon, depuis ce point sur la distance considérée), etc.

A l'information sur un problème peuvent être associés un conseil (détournez vous sur X), des informations sur les conditions météorologiques, etc.

Dans le système RDS, tel qu'il est actuellement mis en oeuvre, un récepteur RDS, recevant un message codé de problème, décode sa cause, son effet ainsi que, à l'aide de la table PL mémorisée, le ou les numéros de localisations du problème avant, par synthétiseur, de restituer le message sous forme vocale (ralentissement de A vers B pour cause d'accident, par exemple).

Il existe dans un pays comme la France environ 65 000 localisations de problèmes possibles. On conçoit aisément qu'une restitution sonore de qualité des messages RDS impliquerait donc une mémoire de synthétiseur d'une taille aujourd'hui parfaitement exclue.

La demanderesse a cherché à résoudre ce pro-

blème sans pour autant d'ailleurs en limiter la solution à la spécification RDS.

A cet effet, la présente invention concerne un récepteur de bord d'aide à la navigation automobile destiné à recevoir, par des émetteurs et un canal de radiodiffusion spécifique, des messages codés contenant au moins des localisations de problèmes d'une suite finie de localisations mise en mémoire dans le récepteur et comprenant des moyens de décodage de messages et des moyens de restitution de ceux-ci sous forme accessible à un automobiliste, récepteur caractérisé par le fait qu'il comporte une mémoire de stockage de pixels représentatifs de cartes routières, des moyens d'affichage de portions de ces cartes sur des moyens de visualisation et des moyens de restitution graphique des localisations de problèmes des messages sur les moyens de visualisation, agencés pour, quand un problème de circulation produit ses effets sur un tronçon de route entre deux points, matérialiser ce tronçon à problème sur une portion de carte affichée en substituant, aux pixels du tronçon de la portion de carte affichée, des pixels d'une couleur particulière.

Il faut ici préciser qu'une carte mémorisée sous forme d'une matrice ou de matrices de points élémentaires d'image, ou pixels, par exemple une carte scannerisée, se distingue d'une carte vectorisée qui, elle, est mémorisée sous forme de noeuds et d'axes routiers.

Il faut encore préciser que le récepteur de l'invention, dans ses fonctions essentielles, est destiné à s'insérer dans un système, non pas de navigation, mais d'aide à la navigation, c'est-à-dire à recevoir des messages sur les conditions de circulation, en laissant l'automobiliste libre de son parcours, et non sur la manière de se rendre d'un point à un autre.

L'avantage du récepteur de l'invention, comparé à celui de l'art antérieur à restitution vocale des messages, réside dans la visualisation en temps réel des problèmes directement sur des cartes réelles affichées. De plus, la restitution graphique des localisations de problèmes, chacune s'effectuant sur peu de bits, environ un octet, ne nécessite pas une mémoire de traitement de grande capacité.

Le point de départ de l'invention est le système RDS, dans lequel l'affichage de cartes, sous quelque forme que ce soit, n'était absolument pas prévu. L'affichage de cartes était pourtant connu par ailleurs. Dans le système de navigation dit de l'adaptation de carte (map matching), des cartes, synthétiques et non réelles, sont affichées sous forme de traits sur lesquels un automobiliste peut matérialiser la position de son véhicule à l'aide d'un dispositif magnétométrique.

L'activité inventive de la présente invention a donc consisté à partir d'un système d'aide à la navigation du type RDS à le combiner avec une variante d'un système de navigation, a priori incompatibles entre eux, pour proposer un système procurant un

résultat jamais atteint par aucun des deux systèmes de l'art antérieur.

On notera que les documents US-A-4 409 583 et "Vehicle Navigation & Information Systems, Toronto, Ontario, 11-13, September 1989, pages 475-483, M. Tsuzawa et al. : advanced mobile traffic information and communication system-AMTICS" enseignent bien des systèmes d'aide à la navigation mais qui ne permettent pas la visualisation dynamique en temps réel de problèmes de circulation sur des cartes réelles affichées. Les cartes concernées par ces systèmes de l'art antérieur n'y sont pas mémorisées sous forme de pixels.

Avantageusement, lesdits moyens de substitution de pixels du récepteur de l'invention comportent des moyens de reconnaissance de contours pour reconnaître ceux dudit tronçon de route à problème.

Avantageusement encore, l'affichage des portions de cartes s'effectue en couleur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'une forme de réalisation préférée du récepteur de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel

- la figure 1 est une représentation schématique du récepteur;
- la figure 2 est une illustration de la reconnaissance des contours d'un tronçon de route mise en oeuvre dans le récepteur de la figure 1 et
- la figure 3 est une représentation schématique du système dans lequel s'insère le récepteur de la figure 1.

Le système, dans lequel s'insère le récepteur de l'invention et qui va maintenant être décrit en référence à la figure 1, est étendu, dans sa fonctionnalité, bien au-delà des seules caractéristiques revendiquées dans la présente demande. Il ne faut pas pour autant le considérer comme limitatif de l'invention.

Il ne s'agit que d'un système d'aide à la navigation automobile et non pas d'un système de guidage des automobilistes le long d'itinéraires.

Le récepteur, implanté à bord d'un véhicule, comporte

- une unité centrale 1,
- un terminal graphique de visualisation en couleur 2,
- un bloc 3 de traitement de messages radiodiffusés,
- un bloc 4 de détermination du cap du véhicule,
- un bloc 5 de détermination de la distance parcourue,
- un bloc 6 de détermination de la position du véhicule,
- un bloc 7 de services annexes.

L'unité centrale 1 comporte un processeur principal 8, un processeur graphique 9, un bloc 10 de synthèse vocale, relié au processeur 8, une mémoire de masse 11 et une mémoire vidéo 12, ici une RAM, reliée, au processeur principal 8, par un bus 121. Cha-

cun des blocs 3, 4, 6 et 7 comporte ici un microprocesseur 31, 41, 61 et 71, respectivement, dont les mémoires, ROM et RAM, n'ont pas été représentées par souci de clarté. N'ont pas non plus été représentés tous les circuits de liaison inter-processeurs. On notera d'ailleurs que les fonctions de tout ou partie des microprocesseurs 31, 41, 61 et même des blocs 3, 4, 6 pourraient en fait être intégrées à celles du processeur principal 8 de l'unité centrale 1.

Le terminal graphique 2, connecté au processeur graphique 9 par la RAM vidéo 12 et contrôlé par des circuits du processeur 9, constitue l'interface entre l'automobiliste et le récepteur. Il comporte ici un écran couleur à haute résolution d'affichage et de visualisation de portions de cartes routières, des boutons-poussoirs de commande, par exemple pour permettre le défilement de cartes, et des potentiomètres de réglage constituant des désigneurs reliés au processeur 9.

Le bloc 3 de traitement des messages radiodiffusés, ici de type RDS, comporte, relié au microprocesseur 31, un circuit 32 de réception des informations numériques émises par des émetteurs RDS et transmis sur le canal TMC, de décodage de ces informations, de tri des messages pertinents et d'envoi de ces messages au processeur principal 8 de l'unité centrale 1 auquel le microprocesseur 31 est relié par une ligne série 33. Le système RDS est défini dans une spécification de l'Union européenne de radiodiffusion, éditée en mars 1984 et portant la référence Tech. 3244-F.

Le bloc 4 de détermination du cap du véhicule comporte un magnétomètre 42 relié au microprocesseur 41 pour, à partir de la mesure du champ magnétique terrestre, délivrer au processeur principal 8 de l'unité centrale 1, par une ligne série 43, le cap suivi par le véhicule.

Le bloc 5 de détermination de la distance parcourue comporte essentiellement un compteur contrôlé par un odomètre et connecté au processeur principal 8.

L'association de l'information de cap du bloc 4 et de l'information de distance parcourue du bloc 5, toujours dans le cadre de l'aide à la navigation et non d'un guidage, permet une navigation à l'estime destinée à assurer le suivi des portions de cartes routières affichées sur l'écran du terminal 2.

Une telle navigation à l'estime n'est pas suffisamment précise pour pouvoir suivre les cartes pendant plus de quelques dizaines de minutes. Pour éviter que l'automobiliste n'ait alors à recaler périodiquement la position de son véhicule en permanence, en replaçant lui-même à l'écran du terminal graphique 2 la portion de carte sur laquelle il se trouve, la fonction du bloc 6 peut être mise en oeuvre.

Le bloc 6 de détermination de la position du véhicule (global positionning system GPS) assure, de façon connue, une précision permettant de suivre les

cartes quelle que soit la durée du déplacement ou de maintenir en permanence la carte présentée à l'écran centrée sur la position du véhicule.

Le bloc 6 s'insère dans un système de satellites et comporte un circuit de réception 62 relié au microprocesseur 61 aussi relié au processeur principal 8 par une ligne série 65. Pour améliorer encore la précision du bloc GPS 6, jusqu'à quelques mètres, on peut prévoir d'apporter une correction à son résultat. A partir de circuits récepteurs GPS standards fixes implantés au sol, en des points parfaitement connus, on détermine en temps réel les erreurs de position dues aux satellites du système qui sont transmises au circuit de réception mobile 62 pour corriger son résultat. Les informations de correction peuvent être transmises par le système, ici RDS, d'émission des messages radiodiffusés. Il ne s'agit pas d'un gros volume d'informations et le système RDS peut parfaitement l'absorber. Dans le cas d'un bloc de détermination de position ainsi perfectionné, ou bloc GPS différentiel, il est prévu un circuit de correction 63 et une liaison 64 entre les microprocesseurs des blocs 3 et 6.

Le bloc 7 complète le récepteur de l'invention de façon attractive mais non indispensable. Il permet l'accès à des services privés et payants à l'aide d'une carte à mémoire. Le bloc 7 comporte un lecteur bi-standard 72, par exemple du type décrit dans la demande de brevet français 2 638 676 au nom de la demanderesse, relié au microprocesseur 71, lui-même relié au processeur 8, et agencé pour lire indifféremment des cartes à mémoire de type CP8 de faible capacité et non inscriptible ou des cartes à mémoire, de plus grande capacité, allant jusqu'à quelques centaines de milliers de bytes (KB), et éventuellement inscriptibles.

Les services offerts à l'aide du bloc 7 peuvent être divers et variés, comme par exemple l'accès aux informations de correction GPS ou à un système de radiotéléphone. Une carte à mémoire destinée à être utilisée en liaison avec ce bloc 7 peut aussi servir d'anti-vol électronique et même de clef de réglage de certains équipements du véhicule. La carte à mémoire peut également contenir une base de données sur un réseau de services utiles pour un voyage sur route, comme la localisation, par exemple, des hotels, des parkings, des stations-services. Enfin la carte à mémoire peut encore servir de support d'enregistrement d'événements survenus à bord du véhicule pour mieux assurer sa gestion et sa maintenance.

La mémoire de masse 11 contient toutes les bases de données utiles au fonctionnement du récepteur et notamment les bases de données cartographiques (bit map) pour le terminal graphique 2, plus précisément des pixels représentatifs de cartes routières, par exemple de cartes routières scannerisées.

La mémoire de masse peut contenir les bases de données relatives à un pays entier. Dans ce cas, elle

a une très grande capacité de plusieurs centaines de KB (il peut s'agir par exemple d'une mémoire CD ROM) et elle est matériellement indépendante de l'unité centrale 1.

La mémoire 11 peut aussi, comme dans le cas représenté, ne contenir que les bases de données relatives à une région. Elle n'a alors qu'une capacité moyenne (il peut s'agir d'un disque dur) et elle est intégrée à l'unité centrale 1. Elle est téléchargeable et reliée au processeur 8 par un bus 111.

Les localisations de problèmes sont stockées dans la mémoire de masse 11.

Dans sa fonction d'affichage en temps réel des problèmes de circulation sur les portions de cartes affichées à l'écran du terminal 2, le récepteur fonctionne de la manière suivante. Une portion de carte étant affichée à l'écran, dont le centre représente, comme indiqué ci-dessus à propos du bloc 6, la position du véhicule, arrive sur le bloc 3 un message de problème, transmis au processeur 8. Si le problème n'est pas localisé sur la portion de carte alors affichée à l'écran, il ne se passe rien que l'automobiliste puisse percevoir. Par contre, si le problème produit ses effets en un endroit apparaissant à l'écran, le processeur 8 restitue le problème à l'écran et le matérialise sur le fond de carte ici à l'aide d'icônes de pointage. Une restitution sonore par le bloc 10 peut être combinée à la restitution graphique. On notera que le récepteur est capable de traiter simultanément plusieurs messages.

On notera encore que, si le suivi des cartes peut être automatique, grâce à la fonction "GPS" ou "GPS différentiel" du bloc 6, il peut aussi ne s'effectuer que de manière semi-automatique, à l'aide de la seule navigation à l'estime des blocs 4, 5, ou même purement manuelle, à l'aide des commandes de défilement du terminal graphique 2.

Lorsque le problème produit ses effets sur un tronçon de route, entre deux points précis, le processeur 8, pour la visualisation de ce tronçon, substitue, aux pixels du tronçon considéré de la portion de carte affichée, des pixels d'une couleur particulière, ici des pixels noirs. Cette substitution s'effectue par reconnaissance des contours du tronçon de route de la carte suivant une méthode classique de reconnaissance de contours ou celle qui va maintenant être décrite à la figure 2.

Soit une route R, d'une portion de carte, avec un problème de circulation entre les localisations A et B de cette route, l'utilisateur, en amont du point A, roulant dans le sens de la flèche F orientée de A vers B. Les coordonnées des points A et B sont parfaitement déterminées ainsi que la couleur de leurs pixels. On en déduit un pas d'exploration en X et un pas d'exploration en Y. A partir du point amont A, on explore, dans le premier quadrant, les pixels de la carte le long d'un vecteur AC parallèle à l'axe des Y et de longueur égale au pas en Y, puis d'un vecteur CD parallèle à

l'axe des X et de longueur égale au pas en X, puis d'un vecteur DE, parallèle à l'axe des Y, de longueur égale au pas en Y et orienté en sens contraire de celui du vecteur AC.

Si au cours de l'exploration le long de ces trois vecteurs, on ne rencontre aucun pixel de la même couleur que ceux du point A, on recommence de façon similaire dans le deuxième quadrant et ainsi de suite.

Si au cours de l'exploration, on rencontre une suite de pixels adjacents de la même couleur que ceux du point A et en nombre égal ou inférieur à ceux correspondant au point A, ou plus exactement à son épaisseur, c'est-à-dire l'épaisseur du tronçon de route sur la carte, on en déduit qu'il s'agit d'un point du tronçon de route ainsi intersecté, le joint F sur la figure 2, et on substitue aux pixels du segment de droite S entre la localisation de problème amont A et le premier point de route F ainsi reconnu, des pixels d'une couleur ici noire.

Puis on recommence le processus à partir du point F et ainsi de suite jusqu'à la localisation de problème aval B.

Si au cours de l'exploration, on rencontre une suite de pixels adjacents en nombre dépassant celui des pixels du point amont de départ et de la couleur de ceux-ci, ou plusieurs suites non adjacentes de pixels de la couleur de ceux du point de départ, on en déduit que, par exemple, des indications de marquage ont été explorées ou que des tronçons secondaires ont été intersectés et que les pas d'exploration retenus ne sont donc pas bons et on en change pour en adopter de plus petits.

En définitive, le récepteur de l'invention est inséré dans un système global qui permet d'incruster, de façon dynamique et en temps réel, sur un fond de carte, des problèmes de circulation par modification de couleur de tracés de route, le système pouvant être schématiquement défini par la chaîne de la figure 3.

Des moyens 150 de saisie (police, gendarmerie, municipalités,...) transmettent à un centre de recueil 151 des messages de problèmes. Grâce à une table de référence 152, ces messages sont mis en forme et codés (153) avant d'être émis par des émetteurs 154. Ces messages sont reçus (155) par le récepteur décrit ci-dessus, qui les décode (156) et, grâce aux bases de données cartographiques et aux localisations de problèmes stockées dans la mémoire de masse 11, localise réellement les problèmes (157) et, par reconnaissance de contours (158) les affiche en dynamique sur un écran de terminal de visualisation 2.

bile destiné à recevoir, par des émetteurs (154) et un canal de radiodiffusion spécifique, des messages codés contenant au moins des localisations de problèmes d'une suite finie de localisations mise en mémoire (11) dans le récepteur et comprenant des moyens (32) de décodage de messages et des moyens (8-12, 2) de restitution de ceux-ci sous forme accessible à un automobiliste, récepteur caractérisé par le fait qu'il comporte une mémoire (11) de stockage de pixels représentatifs de cartes routières, des moyens (8) d'affichage de portions de ces cartes sur des moyens de visualisation (2) et des moyens (8), de restitution graphique des localisations de problèmes des messages sur les moyens de visualisation (2), agencés pour, quand un problème de circulation produit ses effets sur un tronçon de route entre deux points (A, B), matérialiser ce tronçon à problème sur une portion de carte affichée en substituant, aux pixels du tronçon de la portion de carte affichée, des pixels d'une couleur particulière.

2. Récepteur selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de substitution de pixels comportent des moyens (8) de reconnaissance de contours pour reconnaître ceux dudit tronçon de route à problème.
3. Récepteur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel il est prévu un bloc (3) de traitement de messages radiodiffusés du type RDS.
4. Récepteur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel il est prévu un bloc (4) de détermination de cap.
5. Récepteur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel il est prévu un bloc (5) de détermination de distance parcourue.
6. Récepteur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel il est prévu un bloc (6) de détermination de position.

45

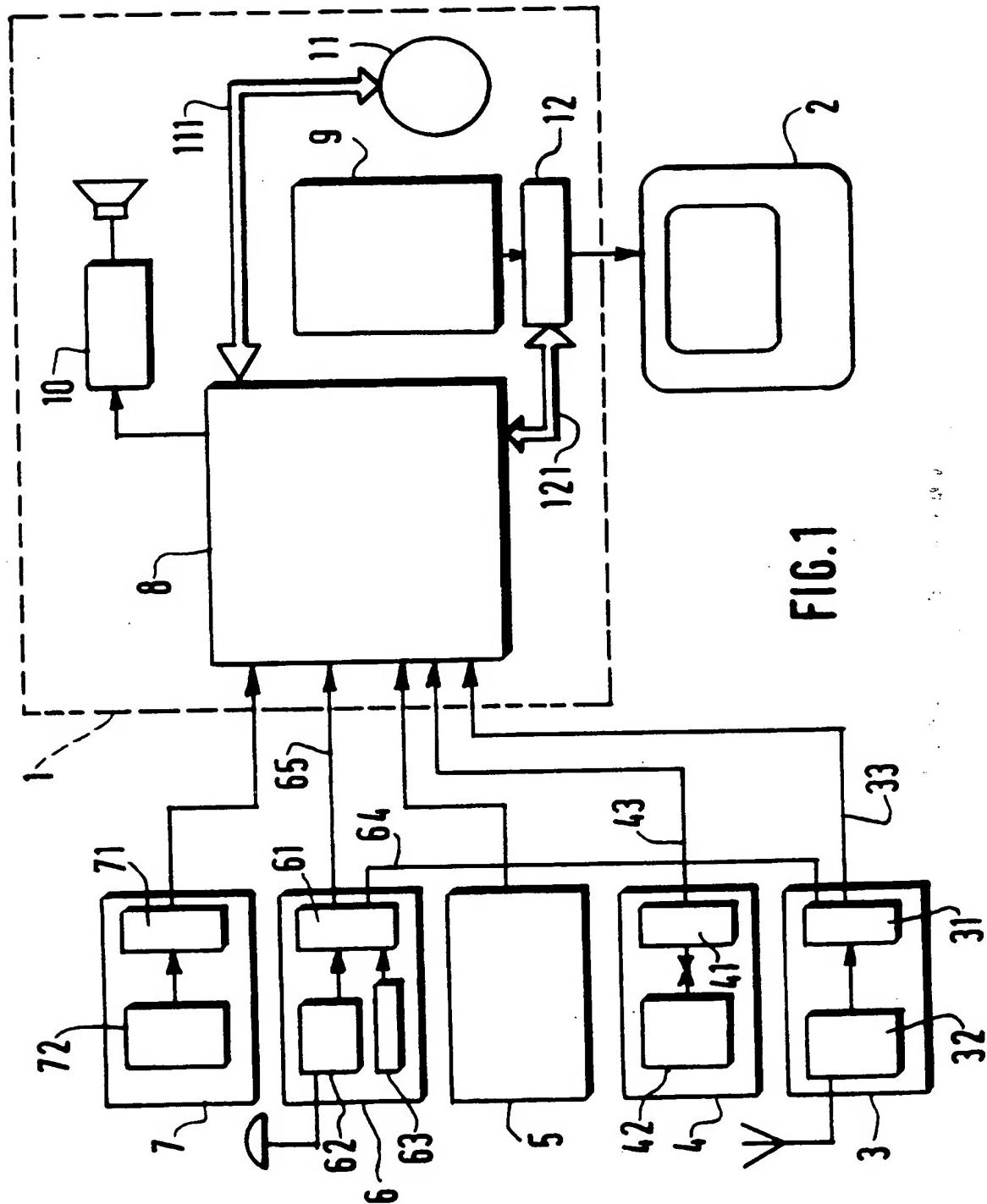
50

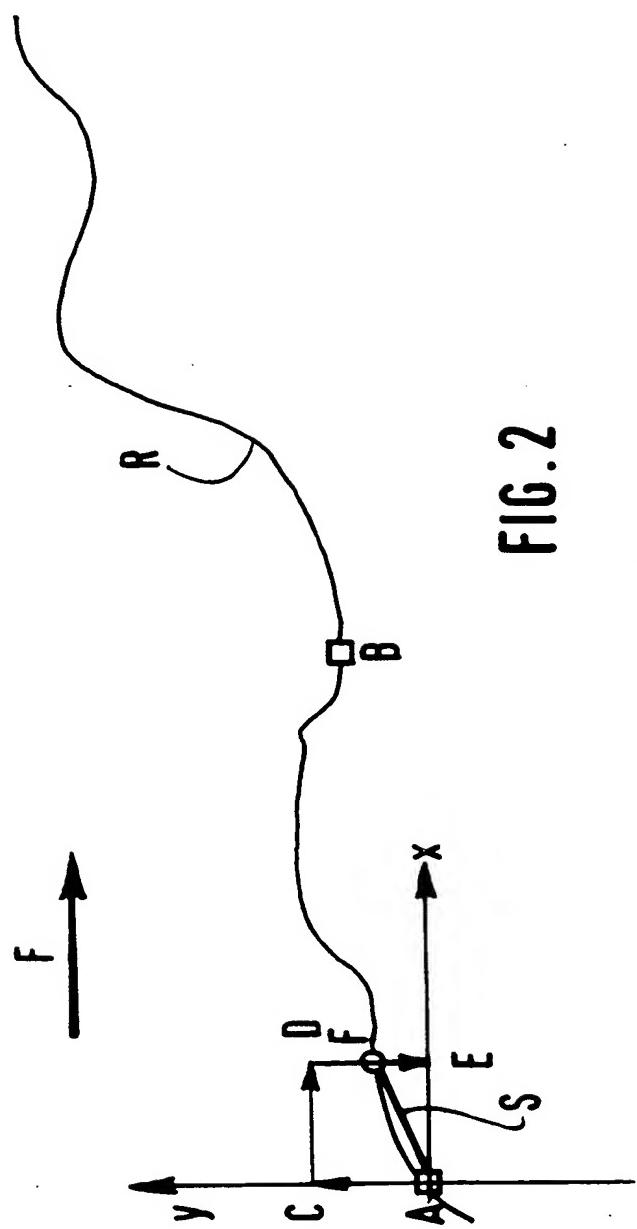
55

6

Ré vendicati ns

1. Récepteur de bord d'aide à la navigation automo-





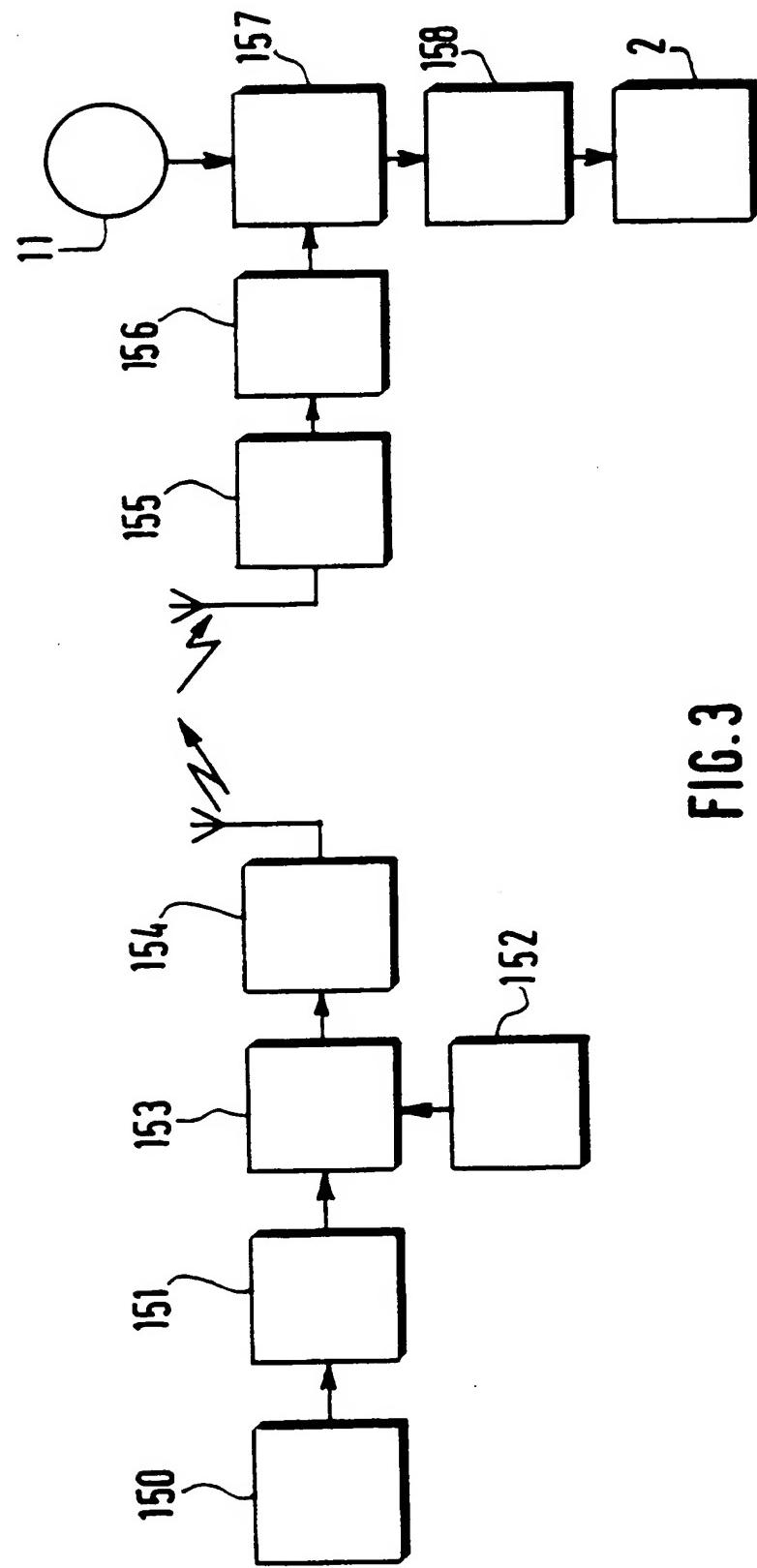


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 40 2534

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D,A	<p>VEHICLE NAVIGATION & INFORMATION SYSTEMS 11 Septembre 1989, TORONTO, CA pages 475 - 483; M. TSUZAWA ET AL.: 'Advanced mobile traffic information and communication system - AMTICS' * page 475, colonne de gauche, ligne 8 - ligne 27; figure 1; tableau 1 *</p> <p>---</p> <p>US-A-4 409 583 (DAHAN ET AL.) * colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 18; figures 1A-1C, 2A-2C, 4 *</p> <p>---</p> <p>EP-A-0 346 492 (YAMADA ET AL.) * page 4, ligne 20 - page 6, ligne 8 *</p> <p>-----</p>	1-6	G08G1/0969
A		2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G08G
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche LA HAYE	Date d'achèvement de la recherche 10 JANVIER 1992	Evaluateur CRECHET	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>	
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgence non-breverte P : document intercalaire</p>			